

# ManoAir500

## Bedienungsanleitung Operating Instruction Mode d'Emploi



**Schiltknecht**  
swiss made

Schiltknecht Messtechnik AG 0103ke  
Industriestrasse 13, CH-8625 Gossau/ZH  
Tel. +41(0)43 833 77 10, Fax +41(0)43 833 77 11  
<http://www.schiltknecht.com>  
email: [sales@schiltknecht.com](mailto:sales@schiltknecht.com)



Seite

**Bedienungsanleitung Deutsch 3**

**Operating Instructions English 25**

**Mode d'emploi en français 49**



**Inhaltsverzeichnis**

|                                                                  | Seite |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Wichtige Hinweise.....                                           | 6     |
| Tasten:                                                          |       |
| „On/Off“ .....                                                   | 8     |
| „ $\Delta p$ “ .....                                             | 8     |
| „Flow“ .....                                                     | 8     |
| „Temp“ .....                                                     | 8     |
| „Baro“ .....                                                     | 9     |
| „Max“ .....                                                      | 9     |
| „Min“ .....                                                      | 10    |
| „Rep“ .....                                                      | 11    |
| „Start / Stop“ .....                                             | 11    |
| Sonderfunktionen beim Einschalten .....                          | 12    |
| Automatische 10% Messwertumschaltung bei der Geräteanzeige ..... | 13    |
| Messwertanzeige bei 5- und mehrstelligen Messwerten .....        | 13    |
| Schreiber-Ausgang .....                                          | 14    |
| Analogausgangs-Stecker mit Kabel .....                           | 15    |
| Schnittstelle RS232 .....                                        | 16    |
| Technische Daten .....                                           | 17    |
| Fehlercodes ManoAir500.....                                      | 18    |
| Reinigung / Wartung .....                                        | 19    |
| Generelle Handhabungstipps .....                                 | 19    |
| Reinigungsanleitung.....                                         | 20    |
| Kontrolle / Revision im Werk .....                               | 22    |
| SCS-Zertifikat .....                                             | 22    |
| Garantie .....                                                   | 22    |
| EU-Konformitätserklärung .....                                   | 23    |
| Index .....                                                      | 24    |

Sehr geehrte Kundin  
Sehr geehrter Kunde

Herzlichen Dank für das entgegengebrachte Vertrauen in unsere Produkte. Diese Bedienungsanleitung hat zum Ziel, dass die Schiltknecht Messgeräte und Fühler ihren einwandfreien Zustand beibehalten und ein fehlerfreier Einsatz sowie die Betriebssicherheit gewährleistet sind. Lesen Sie deshalb diese Anleitung vor der ersten Inbetriebnahme aufmerksam durch.

Bitte überprüfen Sie gleich nach dem Auspacken des Gerätes, ob dieses mechanisch in Ordnung ist. Sollten Sie einen Transportschaden feststellen, melden Sie diesen bitte umgehend der zuständigen Poststelle oder dem Spediteur an Ihrem Firmensitz.

## **Wichtige Hinweise**

Jedes Gerät von der Firma Schiltknecht hat seinen vorgesehenen Einsatzbereich. Die Messwertaufnehmer sind dementsprechend auf den für sie vorgesehenen Einsatzbereich entwickelt und produziert worden.

Die Kalibrierung entspricht dem Ist-Zustand im Moment der Messwertaufnahme. Sie wird durch unsachgemässe Behandlung und während fortschreitender Einsatzdauer beeinflusst.

- Feuchtigkeit, extreme Temperaturen, Vibrationen und Erschütterungen sind zu vermeiden.
- Die Reinigung des Gerätes ist nur gemäss der Reinigungsanleitung auszuführen
- Verbrauchte Batterien sofort entfernen und ordnungsgemäss entsorgen, um ein Auslaufen und damit eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden
- Starke elektromagnetische Störquellen (Transformatoren, Funkgeräte, Sendeanlagen etc.) können die Messgenauigkeit beeinflussen.

Es ist sicherzustellen, dass

- das Gerät von geschultem Personal bedient wird.
- das Gerät regelmässig gewartet und kalibriert wird.
- keine Änderungen am Gerät vorgenommen werden, ausser solche, welche in der Bedienungsanleitung beschrieben sind.

Sind mit der Anwendung des Gerätes Risiken verbunden, welche zu Schäden führen könnten, wofür die Firma Schiltknecht haftbar gemacht werden könnte, so ist sicherzustellen, dass

- die Anwendung und die daraus resultierenden möglichen
- Gefahren vor dem ersten Einsatz der Firma Schiltknecht gemeldet wurden.
- die mit der Firma Schiltknecht abzumachenden Vorschriften für die Bedienung, Installation, Wartung und Überwachung der Funktionstüchtigkeit eingehalten werden.

**Tasten:**

**Funktionen:**



**Mit der Taste „On/Off“ wird das Messgerät ein- und ausgeschaltet.**

**Bei angeschlossenem und eingeschaltetem Mini2Logger wird die Taste „On/Off“ für die Übermittlung und Speicherung von Einzelmesswerten verwendet.**



**Mit der Taste „Dp“ wird der Differenzdruck angezeigt.**

Um zwischen den Anzeige-Einheiten (Pa, mbar, mmH<sub>2</sub>O) zu wechseln, muss bereits ein Differenzdruck angezeigt werden. Die gewählte Einheit bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes gespeichert.



**Mit der Taste „Flow“ wird die Strömung angezeigt.**

Um zwischen den Anzeige-Einheiten (m/s, l/min, m<sup>3</sup>/h) zu wechseln, muss bereits eine Strömung angezeigt werden.

Blinkt bei der **Anzeige-Einheit m<sup>3</sup>/h** das Symbol „F“ in der Anzeige, so wird die Strömung in **Normkubik** angezeigt.

Die gewählte Einheit bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes gespeichert.



**Mit der Taste „Temp“ wird die Temperatur des externen Temperatur-Fühlers angezeigt.**

(Ist kein Fühler angeschlossen, ist diese Taste gesperrt.)

Wird die Taste „Temp“ lange gedrückt (ca. 2 sek.), erscheint in der Anzeige den verwendeten Thermoelement-Typ (E, J, K, T). Das verwendete Thermoelement kann jetzt mit den Tasten „Max“ und „Min“ gewechselt werden. Beendet und gespeichert wird die Auswahl erneut mit der Taste „Temp“.

**Durch zweimaliges Drücken der Taste „Temp“ wird die relative Feuchte des externen Feuchtefühlers angezeigt.**

(Ist kein Fühler angeschlossen, ist diese Taste gesperrt.)

## Baro

**Mit der Taste „Baro“ wird der statische Druck (Absolut-Druck am Minus-Anschluss) angezeigt.**

Um zwischen den Anzeige-Einheiten (Bar, kPa) zu wechseln, muss bereits ein Druck angezeigt werden.

Die gewählte Einheit bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes gespeichert.

Wird die Taste „Baro“ lange gedrückt (ca. 2 Sek.), dann zeigt die Anzeige den statischen Druck mit 10-fach erhöhter Auflösung, gleichzeitig blinken die Symbole MAX und MIN in der Anzeige. Ein allfälliger Offset des statischen Drucks kann jetzt mit den Tasten „Max“ und „Min“ korrigiert werden.

Beendet und gespeichert wird die Auswahl mit der Taste „Baro“.

## Max

**Mit der Taste „Max“ werden die Maximalwerte der Parameter Dp, Flow, Temp. oder Baro angezeigt.**

### Nullabgleich:

Wird die Taste „Max“ **im Dp-Modus** lange gedrückt (ca. 2 sek.), dann erfolgt der Nullabgleich der Druckmessung. Dabei blinkt der Dezimalpunkt.

Der Nullabgleich dauert ca. 30 Sek.. Der Abgleichwert wird automatisch gespeichert und das Gerät kehrt zum Normalbetrieb zurück.

### Dichte ändern:

Wird die Taste „Max“ **im Flow-Modus** mit der Anzeige **m/s** lange gedrückt (ca. 2 sek.), dann zeigt die Anzeige an Stelle von „m/s“ den Grundwert der Dichte an, welcher zur Strömungsberechnung eingesetzt wird.

Der Grundwert kann je nach Medium geändert werden und wird automatisch mit dem statischen Druck und einer Temperatur von 15°C korrigiert.

Bei **angeschlossenem Temperaturfühler** wird die Dichte automatisch mit dem statischen Druck und der Temperatur korrigiert. Der Grundwert kann je nach Medium geändert werden.

Bei **angeschlossenem Feuchtefühler** wird die Dichte zusätzlich mit der Feuchteabhängigkeit von Luft korrigiert. Der Grundwert kann nicht geändert werden.

### **Grundwert der Luft-Dichte $\rho$ :**

bei 1013 hPa, 0°C = 1,293 kg/m<sup>3</sup> (im Eprom hinterlegt).

### **Querschnittsfläche ändern:**

Wird die Taste „Max“ **im Flow-Modus** mit der Anzeige „m<sup>3</sup>/h“ lange gedrückt (ca. 2 sek.), dann erscheint an Stelle von „m<sup>3</sup>/h“ die **Querschnittsfläche** für die Berechnung des Durchflusses **in m<sup>2</sup>** an.

Im **Flow-Modus** mit der Anzeige „l/min“ wird die **Querschnittsfläche** für die Berechnung des Durchflusses **in cm<sup>2</sup>** angezeigt (ab Software-Version 2.9).

Diese Querschnittsfläche kann, wenn die Symbole „Max“ und „Min“ sowie die erste Zahl der Flächenanzeige blinken, mit den Tasten „Max“ oder „Min“ geändert werden. Mit der Taste „Flow“ wird auf die zweite Zahl umgestellt, auch diese wird mit „Max“ oder „Min“ geändert. Nun kann analog der obigen Beschreibung weitergefahren werden, bis alle Zahlen umgestellt sind. Mit der Taste „Rep“ kann ein Punkt (Komma) gesetzt werden. Mit der „Flow“-Taste wird diese Änderung abgeschlossen.

**Diese Querschnittsfläche bleibt auch nach Ausschalten des Gerätes erhalten.**

Min

**Mit der Taste „Min“ werden die Minimalwerte der Parameter Dp, Flow, Temp. oder Baro angezeigt.**

Wird die Taste „Min“ **im Flow-Modus**, bei einer Messwertanzeige mit Exponent (z.B. 3.6E3 m<sup>3</sup>/h), lange gedrückt (ca. 2 sek.), dann werden an Stelle des Exponenten zwei weitere Komma-Stellen angezeigt. Das Einheitssymbol blinkt zur Erkennung, dass die Masseinheit nicht stimmt. Mit der Taste „Flow“ kehrt man wieder auf die Grundanzeige zurück.

### **Auflösungserweiterung:**

Beim Einschalten des Messgerätes über die „On / Off“ Taste hat die Anzeige eine Auflösung von 0,05% vom Endwert für Druck innerhalb +/- 10% vom Endwert (20 - sek. - Mittelwert). Druck grösser als +/- 10% vom Endwert, wird immer noch mit 0,5% vom Endwert angezeigt (2 - sek. - Mittelwert).

In Einzelfällen kann es aber nützlich sein, im Bereich +/- 10% vom Endwert, die Messgenauigkeit zu reduzieren und dafür einen

kürzeren Quasimomentanwert (2 - sek. - Mittelwert) auf der Anzeige zu erhalten. Diese Umstellung erfolgt wie folgt:

Wird die Taste „Min“ **im Dp-Modus** lange gedrückt (ca. 2 sek.), wird die Messgenauigkeit reduziert auf 0,5% vom Endwert über den gesamten Messbereich.

Durch langes Drücken der Taste  $\Delta p$ -Taste wird das Messgerät wieder auf die Auflösung von 0,05% vom Endwert für Druck innerhalb +/- 10% vom Endwert zurückgestellt.


 A black square button with the white text "Rep" inside.

**Mit der Taste „Rep“ werden Mittelwertmessungen der Parameter Dp, Flow, Temp. oder Baro über eine bestimmte Mittelungszeit vorgenommen.**

Bei angeschlossenem und eingeschaltetem Mini2Logger wird bei längerem Drücken der Taste „Rep“ die Rep-Messung automatisch wiederholt und zwischen zwei Rep-Messungen die Daten an den Mini2Logger übermittelt.

Bei Eingaben wird mit der „Rep“-Taste eine Punkt (Komma) gesetzt. Ein Punkt nach dem vierten Ziffer wird nicht angezeigt.


 A black square button with the white text "Start" and "Stop" stacked vertically inside.

**Mit der Taste „Start / Stop“ werden Mittelwertmessungen ausgelöst oder abgebrochen**

Ebenfalls kann eine bestimmte Mittelwertzeit für die „Rep“ Taste definiert werden. Mit der Tastenkombination „Start / Stop“ und „Rep“ wird in der Anzeige die Anzahl Sekunden für die Mittelwertmessung gestartet. Beim Erreichen der gewünschten Mittelungszeit muss die Taste „Start / Stop“ erneut gedrückt werden. Diese Mittelungszeit bleibt nun auf der „Rep“ Taste gespeichert bis entweder die Mittelungszeit mit einer neuen Zeit überschrieben oder das Gerät ausgeschaltet wird. (Standard Mittelungszeit = 6 sek.)

### **Sonderfunktionen beim Einschalten:**

Wenn folgende Tasten während des Einschaltens gedrückt gehalten wird, schaltet sich das Gerät in einen Sondermodus:

#### **Tasten:**

#### **Funktionen:**



**Wird während dem Einschalten mit der „On / Off“ Taste die „Rep“ Taste bereits gedrückt, zeigt die Anzeige die maximale Mittelungszeit von 7200 sek. an.**

Mit der Taste „Rep“ kann nun dieser Maximalwert in 1800-sek.-Schritten reduziert werden. Um Werte zwischen diesen Schritten zu erhalten kann mit den Tasten „Max“ oder „Min“ fein eingestellt werden.

#### **Beispiel:**

Sie benötigen eine Mittelungszeit von 55 min. (3300 sek.)

Bei einer Anzeige von 7200 sek. drücken Sie 2 x die Taste „Rep“ (Anzeige 3600 sek.) nun drücken Sie solange die Taste „Min“ bis der Mittelungswert von 3300 sek. angezeigt wird.

Mit der Taste „Δp“ übernehmen Sie diese Mittelungszeit.

Wird das Messgerät ausgeschaltet ist die Mittelungszeit beim Neueinschalten auf den Default-Wert von 6 sek. zurückgesetzt.

### **Anzeige:**

Generell zeigt die Anzeige des Messgerätes einen 2 - sek. - Mittelwert, welche alle 0.5 sek. erneuert wird.

**Ausnahme:** Ist das Messgerät im hochauflösenden Modus (Auflösung von 0,05% vom Endwert für Druck innerhalb +/- 10% vom Endwert), so zeigt die Anzeige einen 20 sek. Mittelwert.

### **Automatische 10% Messwertumschaltung bei der Geräteanzeige:**

Die Anzeige des Drucks erfolgt wahlweise in Pa, mmH<sub>2</sub>O oder mbar.  
 Wenn der Messwert unter 10% des Geräteendwerts liegt, wird die Auflösung der Anzeige um Faktor 10 erhöht.  
 Dies ist beim 200 Pa - Gerät für die Anzeige in mbar nicht möglich, da die Anzeige nur 4 Ziffern darstellen kann.

### **Messwertanzeige bei 5- und mehrstelligen Messwerten:**

Bei der Durchfluss-Anzeige werden Werte oberhalb von 9999 m<sup>3</sup>/h oder l/min mit einem Exponenten angezeigt. Die Fließkomma-Zahl wird mit einer Kommastelle angezeigt, z.B.:

3.6E4 bedeutet 36000

Wird die Taste „**Min**“ **im Flow-Modus** bei einer Messwertanzeige mit Exponent (z.B. 3.6E3 m<sup>3</sup>/h) lange gedrückt (ca. 2 sek.), dann werden an Stelle des Exponenten zwei weitere Komma-Stellen angezeigt. Das Einheits-Symbol blinkt zur Erkennung, dass die Masseinheit nicht stimmt. Mit der Taste „Flow“ kehrt man wieder auf die Grundanzeige zurück z.B.:

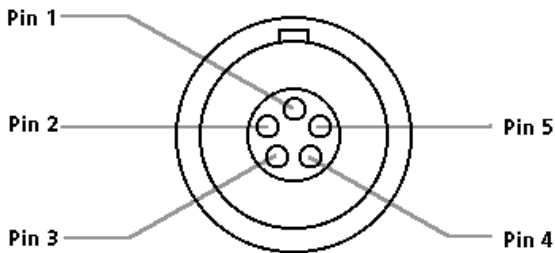
Bei einer Strömung von 1 m/s und einer Fläche von 1.010 m<sup>2</sup> ergibt das einen Messwert von

3.6E3 m<sup>3</sup>/h

mit der Taste „Min“ die zwei weiteren Kommastellen anzeigen

= 3.636 (m<sup>3</sup>/h blinkt).

## Schreiber-Ausgang:



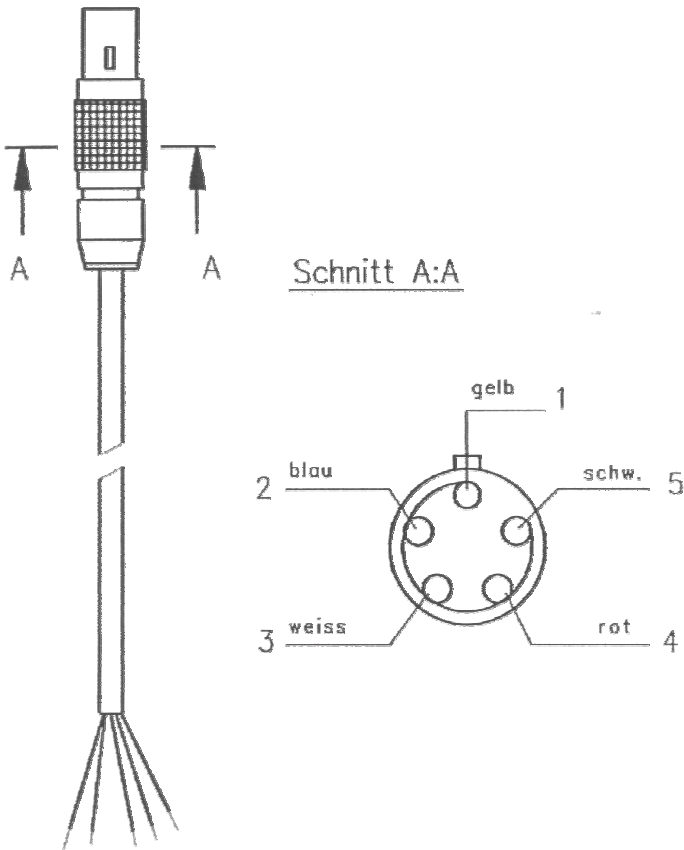
|                  |       |                 |
|------------------|-------|-----------------|
| Pinbelegung Lemo | Pin 1 | Masse           |
| Gross :          | Pin 2 | Druck           |
|                  | Pin 3 | Flow (Strömung) |
|                  | Pin 4 | Mini2Logger     |
|                  | Pin 5 | Mini2Logger     |

Schreiber-Ausgang **Druck:** +/- 1 Volt für den ganzen Druckbereich,  
0 Volt für Druck = 0 Pa

Schreiber-Ausgang **Strömung:** +/- 1 Volt für den ganzen Strömungsbereich,  
0 Volt für Strömung = 0 m/s

|                     |               |        |        |
|---------------------|---------------|--------|--------|
| +/- 200 Pa - Gerät  | max. Strömung | 20 m/s | => 1 V |
| +/- 2000 Pa - Gerät | max. Strömung | 60 m/s | => 1 V |

# Analogausgangs-Stecker mit Kabel



**Schnittstelle RS232:**

|                |                      |      |                                                 |
|----------------|----------------------|------|-------------------------------------------------|
| <b>Format:</b> | <b>p</b>             |      | 'Druck'                                         |
|                | <b>f</b>             |      | 'Flow'                                          |
|                | <b>b</b>             |      | 'Baro'                                          |
|                | <b>t</b>             |      | 'Temp'                                          |
|                | <b>r</b>             |      | 'Feuchte'                                       |
| 'Druck'        | = Druckmesswert      | plus | Druckeinheit Pa, mmH <sub>2</sub> O, mbar       |
| 'Flow'         | = Strömungsmesswert  | plus | Strömungseinheit m/s, m <sup>3</sup> /h, l/min. |
| 'Baro'         | = Barometermesswert  | plus | Barometereinheit kPa, bar                       |
| 'Temp'         | = Temperaturmesswert | plus | Temperatureinheit °C                            |
| 'Feuchte'      | = Feuchtemesswert    | plus | Feuchteinheit %                                 |

**Einstellung RS232:**

|          |               |
|----------|---------------|
| Baudrate | 9600          |
| Databit  | 7             |
| Stopbit  | 1             |
| Parity   | even (gleich) |

**Pin-Belegung RS232:**

|               |              |
|---------------|--------------|
| AT-Link-Kabel | 9-Pol-Buchse |
|               | 9-Pol-Buchse |

**Pin-Belegung:**

|       |
|-------|
| 2 3 5 |
| 3 2 5 |

**Technische Daten:**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Messbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Auflösung         | Genauigkeit                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|
| <b>ManoAir500 Mod. 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                         |
| 100% Messbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | +/- 200 Pa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,1 Pa            | +/- 0,2 Pa                              |
| 10% Messbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | +/- 20 Pa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,01 Pa           | +/- 0,05 Pa                             |
| <b>ManoAir500 Mod. 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                         |
| 100% Messbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | +/- 2000 Pa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,0 Pa            | +/- 2,0 Pa                              |
| 10% Messbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | +/- 200 Pa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,1 Pa            | +/- 0,5 Pa                              |
| <b>Barometer</b><br>(statischer Druck)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0 bis 400 kPa (4 Bar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,0 kPa           | +/- 1,0 kPa                             |
| <b>Feuchtefühler</b><br>Feuchte:<br>Temperatur:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0 - 99% rF<br>- 20 bis 60°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,1% rF<br>0,1 °C | +/- 3% rF<br>+/- 0,5 °C                 |
| <b>Universal-Temperatur-Fühler</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | - 20 bis 140°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,1 °C            | bei 0 - 70°C 0,2°C<br>größer 70°C 0,5°C |
| <b>Luft-Temperaturfühler</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | - 20 bis 140°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,1 °C            | bei 0 - 70°C 0,2°C<br>größer 70°C 0,5°C |
| <b>Oberflächen-Temperaturfühler</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | - 20 bis 140°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,1 °C            | bei 0 - 70°C 0,2°C<br>größer 70°C 0,5°C |
| <b>Universal-Hochtemp.-Fühler</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | - 20 bis 600°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,1 °C            | bei 0 - 70°C 0,5°C<br>größer 70°C 1,0°C |
| <b>Thermoelement mit Adapter</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | abhängig vom verwendeten Element                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,0 °C            | abhängig vom verwendeten Element        |
| <b>Ueberlastbarkeit</b><br><b>Druckanschlüsse</b><br><b>Messmedien</b><br><b>Messeinheiten</b><br><br><b>Anzeige</b><br><b>Messrate</b><br><b>Speisung</b><br><b>Batterie</b><br><b>Stromverbrauch</b><br><b>Batt.-Lebensdauer</b><br><b>Ausgänge</b><br><br><b>Gehäuse Dim.</b><br><b>Gehäuseschutzart</b><br><b>Gewicht</b><br><b>Betriebstemperatur</b><br><b>Lagertemperatur</b><br><b>Luftfeuchtigkeit</b><br><b>Eichnormal</b> | 4 Bar (Max. Statischer Druck)<br>Stecknippel für Schlauch i Ø 3 mm<br>trockene Instrumentenluft oder inerte Gase<br><b>Druck:</b> Pa, mbar, mmH <sub>2</sub> O<br><b>Strömung:</b> m/s, l/min, m <sup>3</sup> /h<br>LCD 4 Zeichen<br>2 Messungen / sek.<br>Batterien (2 x 9 Volt) oder externes Netzgerät<br>Leclanché LR22-9 V<br>ca. 40 mA<br>ca. 8 Std.<br><b>Druck:</b> +/- 1 Volt<br><b>Strömung:</b> +/- 1 Volt<br>Ausgang für <b>Mini2Logger</b> (Intervall 0,5 s)<br>Ausgang für <b>RS232</b> (Intervall 0,5 s)<br>190 x 150 x 70 mm (mit Tragbügel 250 x 180 x 70 mm)<br>IP 40<br>ca. 1000 Gramm<br>10 bis 40°C<br>- 30 bis 80°C<br>0 bis 90% rF, nicht betauend<br>Betz Micromanometer bei 22°C / 960 hPa |                   |                                         |

**Fehlercodes ManoAir500:**

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>E.01</b></p> <p><b>- E.01</b></p> <p><b>E.02</b></p> <p><b>- E.02</b></p> <p><b>E.03</b></p> | <p><b>= Druck-Messbereich überschritten (+)</b></p> <p><b>= Druck-Messbereich unterschritten (-)</b></p> <p><b>= Temperatur-Messbereich überschritten (+)</b></p> <p><b>= Temperatur-Messbereich unterschritten (-)</b></p> <p><b>= Messzeit überschritten (+)</b></p> |
| <p><b>E.04</b></p> <p><b>E.05</b></p> <p><b>E.06</b></p> <p><b>E.07</b></p>                        | <p><b>Beim Auftreten einer dieser Fehlercodes liegt eine interne Fehlfunktion des Messgerätes vor. Tritt dieser Fehlercode auch nach erneutem Einschalten des Gerätes wieder auf, so ist das Messgerät zur Instandstellung einzusenden.</b></p>                        |
| <p><b>E.08</b></p> <p><b>E.09</b></p> <p><b>E.11</b></p> <p><b>E.12</b></p>                        | <p><b>= Strömungs-Messbereich überschritten (+)</b></p> <p><b>= Barometer-Messbereich überschritten (+)</b></p> <p><b>= Feuchtigkeits-Messbereich überschritten (+)</b></p> <p><b>= Durchfluss-Messbereich überschritten (+)</b></p>                                   |

**Reinigung / Wartung:**

Unsere Messgeräte sind Präzisionsgeräte, die bei sorgfältiger Behandlung störungsfrei laufen werden. Wenn Sie sich an die in der Bedienungsanleitung angegebene Handhabung halten, bleiben Ihre Messgeräte und -Fühler in einwandfreiem Zustand und nur so wird die Betriebssicherheit der Messsystem gewährleistet. Jedes Messgerät hat seinen vorgesehenen Einsatzbereich und darf auch nur so verwendet werden.

Sollten dennoch Störungen auftreten, versuchen Sie bitte nicht, das Gerät zu öffnen und selber Reparaturen vorzunehmen; überlassen Sie Reparaturen stets unserer Kundendienststelle.

**Generelle Handhabungstips:**

- Anschlusskabel nicht knicken (Gefahr von Kabelbruch)
- Reinigung nur gemäss Reinigungsanleitung
- Erhitzte Hochtemperaturfühler langsam abkühlen lassen; nie in kaltem Wasser oder ähnlichem abschrecken.
- Verbrauchte Batterien sofort entfernen und ordnungsgemäss entsorgen, um ein Auslaufen und damit eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden
- Starke elektromagnetische Störquellen (Transformatoren, Funkgeräte, Sendeanlagen etc.) können die Messgenauigkeit beeinflussen.

**Reinigungsanleitung:**

Gerät und Fühler müssen vor der Reinigung abgestellt bzw. ausgesteckt werden.

**Anzeigegerät:**

Verschmutzungen des Anzeigegerätes können mit folgenden Mitteln entfernt werden:

- Seifenwasser
- EDV-Kunststoffreiniger
- Fensterreiniger (ohne Ammoniak)
- evt. für hartnäckige Verschmutzungen Reinbenzin

Diese Lösungen dürfen nur mit einem fusselfreien Lappen auf das Gerät aufgebracht werden.

**Das Gerät darf auf keinen Fall in die Lösung eingetaucht werden.**

**Staurohr:**

Sollte das Staurohr verschmutzt oder verstopft sein, empfehlen wir Ihnen folgende Reinigungsmittel:

- fliessendes Wasser
- Seifenwasser
- reiner Alkohol

**Reinigungsbeispiel:**

- 1) Fühler mit Luft beidseitig vorsichtig ausblasen.  
Nicht mit mehr als 0.5 bar Druck.
- 2) Sollte dies die Verschmutzung nicht beseitigen und das Staurohr immer noch verstopft sein, spülen Sie das Staurohr mit Wasser aus (max. Druck 0.5 bar) oder legen Sie das gesamte Staurohr in Seifenwasser oder reinem Alkohol ein.
- 3) Nach der Reinigung des Staurohrs mit Seifenwasser oder Alkohol ist es ratsam das Staurohr mit destillierten Wasser sauber auszuspülen.
- 4) Das Staurohr mit sauberem, fusselfreiem, trockenem Tuch äusserlich trockenreiben und vorsichtig ausblasen.
- 5) Staurohr ca. 30 min. trocknen lassen.

**Temperaturfühler:**

Die Fühler sind äusserst empfindliche Messinstrumente und dementsprechend ist die Reinigung mit äusserster Vorsicht vorzunehmen.

Fasern oder sonstige Fremdkörper können mit einer feinen Pinzette vorsichtig entfernt werden.

Verschmutzungen der Temperaturfühler können mit folgenden Mitteln entfernt werden:

- fliessendes Wasser
- Seifenwasser
- Reinbenzin

Diese Lösungen dürfen nur mit einem fusselfreien Lappen auf die Fühler aufgebracht werden. Nur Oberflächenreinigung. **Die Fühler dürfen auf keinen Fall ganz in die Lösung eingetaucht werden.**

**Beim Lufttemperaturfühler ist zu beachten, dass durch die Bohrungen keine Flüssigkeit auf die Messpille kommt.**

**Feuchtefühler:**

Die Fühler sind äusserst empfindliche Messinstrumente und dementsprechend ist die Reinigung mit äusserster Vorsicht vorzunehmen.

Verschmutzungen am Fühler können mit folgenden Mitteln entfernt werden:

- Seifenwasser
- Reinbenzin

Diese Lösungen dürfen nur mit einem fusselfreien Lappen auf die Fühler aufgebracht werden. Nur Oberflächenreinigung. **Der Fühler darf auf keinen Fall ganz in die Lösung eingetaucht werden.**

**Es ist zu beachten, dass absolut keine Flüssigkeit auf die Messpille kommt.**

### **Kontrolle / Revision im Werk:**

Je nach Verwendung und Belastung des Messgerätes ist es unseres Erachtens ratsam, das Messgerät bzw. die Messfühler jährlich im Herstellerwerk kontrollieren bzw. revidieren / reparieren zu lassen.

### **SCS-Zertifikat:**

Schiltknecht Messtechnik AG ist Kalibrierstelle des Schweizerischen Kalibrierdienstes SCS für Strömungsgeschwindigkeiten (Luft) (Akkreditierung des WECC Western European Calibration Cooperation). Die Akkreditierung bezieht sich auf die Kalibration von Strömungsmessgeräten für Luftgeschwindigkeiten. Diese Kalibrierung ist dank der multinationalen Vereinbarung zwischen den nationalen Kalibrierdiensten in den folgenden Ländern anerkannt:

BRD, CH, I, GB, NL, S,F, SF, DK, N, IE, SA und A.

Die Zertifizierung wird mit unserem Laser-Doppler Windkanal nach Zertifikat SN EN 45001 vorgenommen.

Akkreditierungsnummer: SCS 046.

### **Garantie:**

Für nachweisbare Material- oder Fabrikationsfehler an Anlagen und Geräten übernehmen wir während 12 Monaten ab Lieferung die Garantie. Bei falschen Anwendungen entfällt der Garantieanspruch.

Im Garantiefall wird das schadhafte Teil nach unserer Wahl kostenlos repariert oder ersetzt. Die Transport- und Reisekosten gehen zu Lasten des Bestellers.

Bei Fremdmaterial gelten die Garantiebestimmungen des Lieferanten.

Bezüglich Eignung der gelieferten Ware für den vorgesehenen Verwendungszweck übernehmen wir keine Haftung.

Unsere Haftung beschränkt sich in allen Fällen nur auf das schadhafte Gerät. Eine weitergehende Haftung für irgendwelche Schäden wird ausdrücklich ausgeschlossen.

### EU-Konformitätserklärung:

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Gerät:             | ManoAir500              |
| Gerätebezeichnung: | Differenzdruckmanometer |
| Typenbezeichnung:  | MA500                   |

Hiermit erklären wir, dass die oben beschriebenen Geräte den einschlägigen Bestimmungen der Elektromagnetischen Verträglichkeit gemäss der EU-Richtlinie 89 /336 EWG entsprechen.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

- EN 55022:1994 (Emission) - EN 50082-1:1992 (Immunität)

Diese Konformitätserklärung wurde aufgrund des Test-Reports No MA500-11-95 Firma Schiltknecht Messtechnik (gemessen im EMV-Testlabor Mettler-Toledo) ausgestellt.

Firma: Schiltknecht Messtechnik AG  
Industriegebiet  
CH-8625 Gossau  
Geschäftsführer: Dr. I. Reinhold

Datum: 08.05.2007

Unterschrift: 

## Index:

|                                           |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| $\Delta p$ .....                          | 8, 10            |
| Absolut-Druck.....                        | 9                |
| Analogausgangs-Stecker mit Kabel<br>..... | 15               |
| Auflösungserweiterung.....                | 10               |
| Baro.....                                 | 9, 10, 11        |
| Dichte .....                              | 9                |
| Differenzdruck.....                       | 8                |
| Druck.....                                | 9, 10, 12, 17    |
| Endwert.....                              | 10, 12           |
| EU-Konformitätserklärung .....            | 23               |
| Exponenten .....                          | 10, 12           |
| Fehlercodes ManoAir500 .....              | 18               |
| Feuchtefühler.....                        | 8                |
| Flow .....                                | 8, 9, 10, 11, 12 |
| Garantie .....                            | 22               |
| Handhabungstipps.....                     | 19               |
| Kontrolle im Werk .....                   | 22               |
| Max .....                                 | 8, 9, 12         |
| Maximalwerte.....                         | 9                |
| Mehrstellige Messwerte .....              | 12               |
| Messgenauigkeit reduzieren .....          | 10               |
| Messwertumschaltung.....                  | 12               |
| Min.....                                  | 8, 9, 10, 12     |
| Mini2Logger .....                         | 8, 11            |
| Minimalwert .....                         | 10               |
| Mittelungszeit.....                       | 11, 12           |
| Mittelwert.....                           | 10, 12           |

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Mittelwertmessung .....     | 11           |
| Mittelwertmessungen.....    | 11           |
| Mittelwertzeit.....         | 11           |
| Normkubik .....             | 8            |
| Nullabgleich .....          | 9            |
| Offset.....                 | 9            |
| On/Off.....                 | 8            |
| Pinbelegung .....           | 14           |
| Querschnittsfläche.....     | 9            |
| Reinigung / Wartung .....   | 19           |
| Reinigungsanleitungen ..... | 20           |
| Relative Feuchte .....      | 8            |
| Rep .....                   | 9, 11, 12    |
| Rep-Messung .....           | 11           |
| Revision im Werk.....       | 22           |
| Schnittstelle RS232.....    | 16           |
| Schreiber-Ausgang .....     | 14           |
| SCS-Zertifikat .....        | 22           |
| Sonderfunktionen .....      | 12           |
| Start / Stop .....          | 11           |
| Statischer Druck .....      | 9            |
| Strömung .....              | 8, 12        |
| Technische Daten .....      | 17           |
| Temp.....                   | 8, 9, 10, 11 |
| Temperatur .....            | 8, 17        |
| Thermoelement.....          | 8            |
| Wichtige Hinweise.....      | 6            |





# Operating Instructions



**Contents**

|                                 | Page |
|---------------------------------|------|
| Important Notes                 | 30   |
| Keys:                           |      |
| “On/Off”                        | 32   |
| “ $\Delta p$ ”                  | 32   |
| “Flow”                          | 32   |
| “Temp”                          | 32   |
| “Baro”                          | 33   |
| “Max”                           | 33   |
| “Min”                           | 34   |
| “Rep”.                          | 35   |
| “Start / Stop”                  | 35   |
| Special modes                   | 36   |
| Recorder output                 | 38   |
| Pin-Connection                  | 38   |
| Analogue Output Plug with Cable | 39   |
| Interface RS 232                | 40   |
| Technical data                  | 41   |
| Error Codes                     | 42   |
| Cleaning / Maintenance          | 43   |
| Cleaning Instruction            | 44   |
| Checking / Factory Inspections  | 47   |
| SCS Certificate                 | 47   |
| Guarantee                       | 47   |
| EU - Declaration of Conformity  | 48   |

Dear Customer

Many thanks for the confidence you have shown in our products. These operating instructions are intended to ensure that the Schiltknecht measuring instrument and probe remain perfectly serviceable, guaranteeing fault-free and safe operation. We therefore ask you to read these instructions carefully before placing the instrument in operation for the first time.

Immediately after unpacking the instrument, please check for any mechanical damage. Any damage detected should be immediately reported to the relevant post office or to the carrier at your company's location.

- Avoid moisture, extreme temperatures and vibrations.  
Do not shake!
- Cleaning of probes and indication unit only according cleaning instruction!
- Remove exhausted batteries immediately, or else they may leak and damage the instrument. Play your part in protecting the environment! Old batteries don't belong in the refuse bin, take them to a collection point for old batteries or hazardous waste.
- Strong electromagnetic interference (e.g. transformers, radio transmitting equipment) may affect the accuracy of the measuring instrument.

## **Important Notes**

Every Schiltknecht instrument has a designed operating range. The transducers have been developed and produced for this envisaged operating range. The calibration corresponds to the actual state at the moment measurements are made. It is influenced by incorrect handling and in the course of the period of use.

It must be ensured that:

- the instrument is operated only by trained personnel
- the instrument is regularly serviced and calibrated
- no changes are made to the instrument except those described in the operating instructions.

If the use of the instrument involves risks which could lead to damage for which Schiltknecht could be held liable, it must be ensured that

- the application and any dangers arising from it are reported to Schiltknecht before using the instrument for the first time
- the regulations to be agreed with Schiltknecht regarding operation, installation, maintenance and monitoring of the serviceability are complied with.

**Keys:**

**Functions:**



**The measuring instrument is switched on and off with the “On/Off” key.**

**With the Mini2Logger connected and switched on, the “On/Off” key is used for transferring and saving individual measured values.**



**The differential pressure is displayed with the key “Dp”.**

A differential pressure must already be displayed in order to change between the indicated units of measurement (Pa, mbar, mmH<sub>2</sub>O)  
The selected unit remains saved, also after the instrument is switched off.



**The rate of flow is displayed with the key “Flow”.**

A flow rate must already be displayed in order to change between the indicated units of measurement (m/s, l/min, m<sup>3</sup>/h).

If the symbol “F” flashes in the display with **unit of measurement m<sup>3</sup>/h**, the flow rate is indicated in **standard cubic**.

The selected unit remains saved, also after the instrument is switched off.



**The temperature of the external temperature sensor is displayed with the key “Temp”.**

(This key is disabled if no sensor is connected)

If the key “Temp” is pressed for a long time (ca. 2 sec.), the display shows the type of thermoelement in use (E, J, K, T). The thermoelement in use can now be changed with the keys “Max” and “Min”. The selection is terminated and saved by pressing the key “Temp” again.

**Pressing the key “Temp” twice displays the relative Humidity of the external humidity sensor.**

(This key is disabled if no sensor is connected)

**Baro**

**The static pressure (absolute pressure at the minus connection) is displayed with the key "Baro".**

A pressure must already be indicated in order to change between the units of measurement (bar, kPa).

The selected unit of measurement remains saved, also after the instrument is switched off.

If the key "Baro" is pressed for a long time (ca. 2 sec.), the display shows the static pressure with a x10 increase in resolution, at the same time the symbols MAX and MIN flash in the display. Any Offset of the static pressure can now be corrected with the Max" and "Min" keys.

The selection is terminated and saved with the "Baro" key.

**Max**

**The maximum values of the parameters Dp, Flow, Temp or Baro are displayed with the key "Max".**

**Zero balance:**

If the key "Max" is pressed for a long time **in the Dp mode** (ca. 2 sec.), the pressure measurement is zero balanced and the decimal point flashes.

The zero balance takes ca. 30 sec. The balance value is automatically saved and the instrument reverts to normal operation.

**Changing the density:**

If the key "Max" is pressed for a long time **in the Flow mode** with the indication **m/s** (ca. 2 sec.), the display shows the basic value of density instead of "m/s", with which the flow is calculated.

This basic value can be changed according measured medium and will be corrected with the static pressure and a temperature of 15°C.

**With connected Temperature probe**, the density will be corrected automatically with static pressure and temperature. The base value can be changed according measured medium.

**With connected Humidity probe**, the density will be corrected additionally with the humidity. The base value cannot be changed.

**Base value of air density:**

at 1013 hPa, 0°C = 1,293 kg/m<sup>3</sup> (saved in eeprom)

### **Changing the cross-sectional area:**

If the key "Max" is pressed for a long time **in the Flow mode** with the indication "**m<sup>3</sup>/h**" (ca. 2 sec.), the cross-sectional area for calculating the rate of flow in **m<sup>2</sup>** is displayed instead of m<sup>3</sup>/h.

In the **Flow mode** with the indication "**l/min**" the cross-sectional area for calculating the rate of flow in **cm<sup>2</sup>** (from software version 2.9) is displayed.

When the symbols "Max" and "Min" and the first digit of the area indication flash, this cross-sectional area can be changed with the keys "Max" and "Min". Changeover to the second digit takes place with the key "Flow" and this too is changed with "Max" or "Min". Now it is possible to continue as described above until all digits are changed. A point (comma) is set with the key "Rep". This change is terminated with the "Flow" key.

**This cross-sectional area remains saved, also after the instrument is switched off.**



**The minimum values of the parameters Dp, Flow, Temp. or Baro are displayed with the key "Min".**

If the key "**Min**" is pressed for a long time **in the Flow mode** with a measured value indication with exponent (e.g. 3.6E3 m<sup>3</sup>/h), (ca. 2 sec.), then two additional decimal places are displayed instead of the exponent. The unit symbol flashes to show that the unit of measurement is incorrect. Return to the basic display takes place with the key "Flow".

### **Extension of the resolution:**

When the measuring instrument is switched on via the "On / Off" key, the display has a resolution of 0.05% of the upper limit for pressure within +/- 10% of the upper limit (20 - sec. – mean value). A pressure greater than +/- 10% of the upper limit is still displayed at 0.5% of the upper limit (2 - sec. – mean value).

In individual cases it can however be useful in the range +/- 10% of the upper limit, to reduce the measuring accuracy in order to obtain a shorter quasi instantaneous value (2 - sec. – mean value) on the display. This changeover takes place as follows:

If the key "Min" is pressed for a long time **in the Dp mode** (ca. 2 sec.), the measuring accuracy is reduced to 0.5% of the upper limit over the full range of measurement.

**By a long actuation of the Dp key the measuring instrument is reset to the resolution of 0.05% of the upper limit for pressure within +/- 10% of the upper limit.**


 A black square button with the white text "Rep" inside.

**Mean value measurements of the parameters Dp, Flow, Temp. or Baro over a certain averaging time are made with the key "Rep".**

**With the Mini2Logger connected and switched on, the Rep measurement is automatically repeated by a long actuation of the "Rep" key, and the data at the Mini2Logger is transferred between two Rep measurements.**

In the case of entries a point (comma) is set with the "Rep" key. A point after the fourth place is not displayed.


 A black square button with the white text "Start" over "Stop" inside.

**Mean value measurements are initiated or interrupted with the "Start / Stop" key.**

It is also possible to define a particular mean value time for the "Rep" key. With the key combination "Start / Stop" and "Rep" the number of seconds for the mean value measurement is started in the display. The "Start / Stop" key must be pressed again on reaching the desired averaging time. This averaging time now remains saved on the "Rep" key until it is either overwritten with a new time or the instrument is switched off. (Standard averaging time = 6 sec.)

### **Special modes:**

If the following keys are held pressed whilst switching on, the instrument switches to a special mode:

#### **Keys:**

#### **Functions:**



**If the “Rep” key is already pressed whilst switching on with the “On / Off” key, the display shows the maximum averaging time of 7200 sec.**

With the “Rep” key this maximum value can now be reduced in 1800 sec. steps. Fine settings between these steps can be made with the keys “Max” or “Min”.

#### **Example:**

You require an averaging time of 55 min. (3300 sec.)

With an indication of 7200 sec. You press the “Rep” key 2 x (indication 3600 sec.) now press the “Min” key until the averaging time of 3300 sec. Is displayed.

Save this averaging with the key “Δp”.

Resetting to the default value of 6 sec. takes place when the instrument is switched off and back on.

### **Display:**

Normally the instrument display indicates a 2 - sec. mean value, which is renewed every 0.5 sec.

**Exception:** If the instrument is in the high resolution mode (resolution of 0.05% of upper limit for pressure within +/- 10% of upper limit), the displays shows a 20 sec. mean value.

**Automatic 10% measured value changeover at the instrument display:**

Pressure is indicated optionally in Pa, mmH<sub>2</sub>O or mbar.

If the measured value is under 10% of the instrument upper limit, the resolution of the display is increased by a factor of 10.

This is not possible with the 200 Pa instrument for the display in mbar, because the display can only indicate in four digits.

**Measured value display with 5 and more digit measured values:**

With the flow indication, values above 9999 m<sup>3</sup>/h or l/min are indicated with an exponent. The flow decimal number is shown with one decimal place, e.g.:

3.6E4 signifies 36000

If the key **“Min”** is pressed for a long time **in the Flow mode** with a measured value indication with exponent (e.g. 3.6E3 m<sup>3</sup>/h), (ca. 2 sec.), then two additional decimal places are displayed instead of the exponent. The unit symbol flashes to show that the unit of measurement is incorrect. Return to the basic display takes place with the key **“Flow”**.

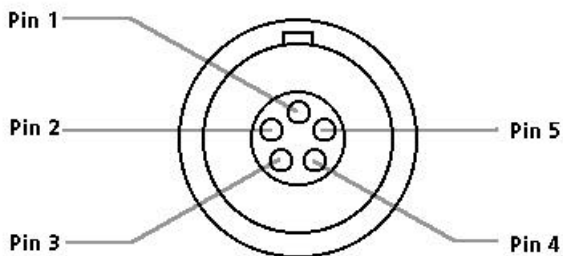
With a flow rate of 1 m/s and an area of 1.010 m<sup>2</sup> this yields a measured value of

3.6E3 m<sup>3</sup>/h

the further two decimal places are displayed with the **“Min”** key

= 3.636 (m<sup>3</sup>/h flashes).

## Recorder output:



## Pin-Connection:

Pin connection Lemo  
(big plug)

|       |             |
|-------|-------------|
| Pin 1 | Ground      |
| Pin 2 | Pressure    |
| Pin 3 | Flow        |
| Pin 4 | Mini2Logger |
| Pin 5 | Mini2Logger |

Recorder output **pressure:** +/- 1 volt for full pressure range  
0 Volt pressure = 0 Pa

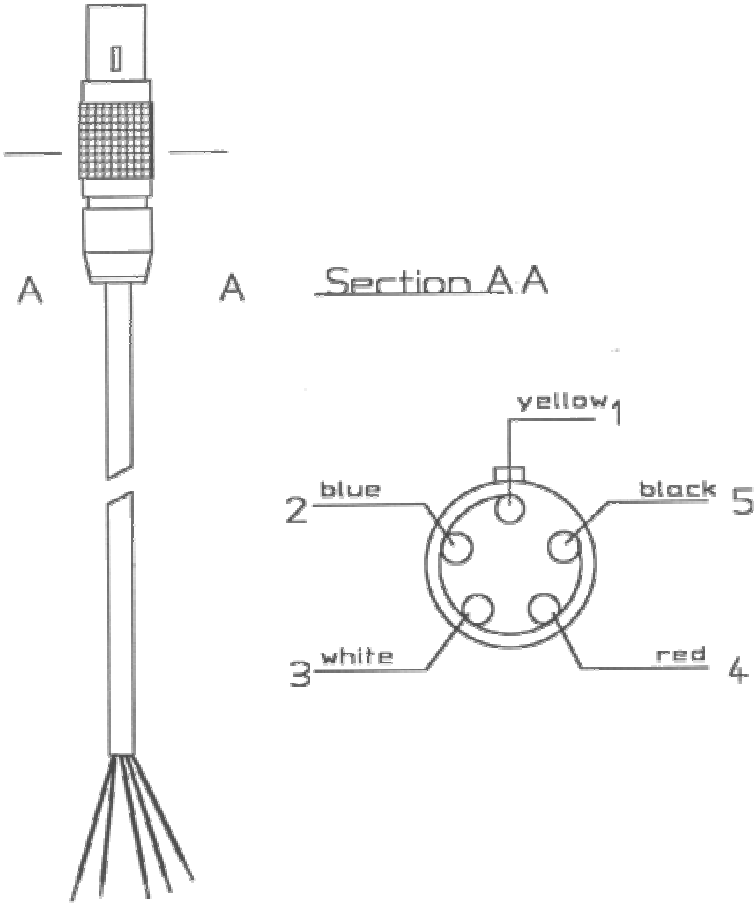
Recorder output **flow:** +/- 1 Volt for full flow range,

0 Volt flow = 0 m/s

+/- 200 Pa - instrument max. flow range 20 m/s => 1 V

+/- 2000 Pa - instrument max. flow range 60 m/s => 1 V

Analogue Output Plug with Cable



**Interface RS 232:**

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| Format: | p | 'Pressure' |
|         | f | 'Flow'     |
|         | b | 'Baro'     |
|         | t | 'Temp'     |
|         | r | 'Humidity' |

|            |                      |      |                                            |
|------------|----------------------|------|--------------------------------------------|
| 'Pressure' | = Pressure values    | plus | Pressure unit Pa, mmH <sub>2</sub> O, mbar |
| 'Flow'     | = Flow values        | plus | Flow unit m/s, m <sup>3</sup> /h, l/min.   |
| 'Baro'     | = Barometer values   | plus | Barometer unit kPa, bar                    |
| 'Temp'     | = Temperature values | plus | Temperature unit ° C                       |
| 'Humidity' | = Humidity values    | plus | Humidity unit %                            |

|           |      |
|-----------|------|
| Baud rate | 9600 |
| Data bit  | 7    |
| Stop bit  | 1    |
| Parity    | even |

**Pin-Assignment RS232:**

|               |              |
|---------------|--------------|
| AT-Link-Cable | 9-Pol-Socket |
|               | 9-Pol-Socket |

**Pin-Assignment:**

|       |
|-------|
| 2 3 5 |
| 3 2 5 |

# Technical data:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Measuring range                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Resolution         | Accuracy                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| <b>ManoAir500 Mod. 1</b><br>100% measuring range<br>10% measuring range                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | +/- 200 Pa<br>+/- 20 Pa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0.10 Pa<br>0.01 Pa | +/- 0.20 Pa<br>+/- 0.05 Pa           |
| <b>ManoAir500 Mod. 2</b><br>100% measuring range<br>10% measuring range                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | +/- 2000 Pa<br>+/- 200 Pa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.00 Pa<br>0.10 Pa | +/- 2.00 Pa<br>+/- 0.50 Pa           |
| <b>Barometer</b><br>(static pressure)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0 to 400 kPa (4 bar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 kPa              | +/- 1 kPa                            |
| <b>Humidity probe</b><br>Humidity:<br>Temperature:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0 - 99% rh<br>- 20 to 60°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.1% rh<br>0.1 °C  | +/- 3% rh<br>+/- 0.5 °C              |
| <b>Universal temp. probe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | - 20 to 140°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.1 °C             | at 0 - 70°C 0.2°C<br>over 70°C 0.5°C |
| <b>Air temp. probe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - 20 to 140°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.1 °C             | at 0 - 70°C 0.2°C<br>over 70°C 0.5°C |
| <b>Surface temp. probe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | - 20 to 140°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.1 °C             | at 0 - 70°C 0.2°C<br>over 70°C 0.5°C |
| <b>Universal high temp. probe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | - 20 to 600°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.1 °C             | at 0 - 70°C 0.5°C<br>over 70°C 1.0°C |
| <b>Thermocouple with adapter</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | dependent on thermocouple                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.0 °C             | dependent on thermocouple            |
| <b>Overload capacity</b><br><b>Pressure connections</b><br><b>Measuring media</b><br><b>Units of measurement</b><br><br><b>Display</b><br><b>Measuring rate</b><br><b>Supply</b><br><b>Battery</b><br><b>Current consumption</b><br><b>Battery life</b><br><b>Outputs</b><br><br><b>Case dimensions</b><br><b>Case protection type</b><br><b>Weight</b><br><b>Operating temp.</b><br><b>Storage temperature</b><br><b>Air humidity</b><br><b>Working standard</b> | 4 bar (Max. static pressure)<br>metallic hose for silicon tube i Ø 3 mm<br>dry instrument air or inert gases<br><b>Pressure:</b> Pa, mbar, mmH2O<br><b>Flow:</b> m/s, l/min, m³/h<br>LCD 4 characters<br>2 measurements / sec.<br>Battery (2 x 9 Volt) or external mains supply<br>Leclanché LR22-9 V<br>approx. 40 mA<br>approx. 8 h<br><b>Pressure:</b> +/- 1 Volt <b>Flow:</b> +/- 1 Volt<br>signal output for <b>Mini2Logger</b> (interval 0.5 sec)<br>signal output for <b>RS232</b> (interval 0.5 sec)<br>190 x 150 x 70 mm (with carrying bracket 250 x 180 x 70 mm)<br>IP 40<br>approx. 1000 gram<br>10 to 40°C<br>-30 to 80°C<br>0 to 90% rh, non-condensing<br>Betz Micromanometer at 22°C / 960 hPa |                    |                                      |

Customer special version on demand.

Specifications subject to change without notice.

**Error Codes:**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>E.01<br/>- E.01<br/>E.02<br/>- E.02<br/>E.03</p> | <p>= over pressure measuring range (+)<br/>= below pressure measuring range (-)<br/>= over temperature measuring range (+)<br/>= below temperature measuring range (-)<br/>= test time exceeded (+)</p>                                                                |
| <p>E.04<br/>E.05<br/>E.06<br/>E.07</p>              | <p>If one of these error codes appears, an internal malfunction of the measuring instrument has happened. Turn off the instrument. If one of these error codes appears again after switching on the instrument then you should send it back for control or repair.</p> |
| <p>E.08<br/>E.09<br/>E.11<br/>E.12</p>              | <p>= over velocity measuring range (+)<br/>= over barometer measuring range (+)<br/>= over humidity measuring range (+)<br/>= over flow measuring range (+)</p>                                                                                                        |

## **Cleaning / Maintenance**

Our measurement probes are precision devices which operate fault-free when carefully handled. If you comply with the handling instructions contained in the operating instructions, your probes will remain in a serviceable condition, and only as such can they guarantee reliable operation of the measurement system. Each measurement probe has its own specified operating range and is only to be used for this.

Should faults occur, please do not attempt to open the probe to carry out the repair yourself, but always have repairs carried out at our after-sales service agent.

### **General handling tips:**

- Protect the probe against violent vibration and shocks
- Do not kink the connector cable (risk of cable break)
- Never bring hard objects into contact with the rotating impeller wheel.
- Always clean the probe according to the cleaning instructions:
  - Never immerse the probe in solvent
  - Never blow out the probe with compressed air
- Allow heated high temperature probes to cool slowly, never quench in cold water or similar.

### Cleaning Instruction

Measurement system and probe have to be switched off and unplugged prior cleaning.

### Indication Unit

Fibres or other foreign bodies can be removed with the following agents:

- Soapy water
- EDP plastic cleaner
- Window cleaning fluid (without ammonia)
- and for any stubborn deposits: pure benzene

These solutions are only to be applied to the instrument with a fluff-free cloth.

**Only carry out surface leaning! The instrument is never to be immersed in the solution!**

### Prandtl tube

Is the prandtl tube dirty or blocked, we suggest the following agents:

- running water
- soapy water
- pure benzene

Cleaning example:

- 1) Blow out Prandtl tube with compressed air very carefully (max. pressure 0,5 bar)
- 2) Is the prandtl tube still blocked, rinse it out with water (max. pressure 0,5 bar) or put the whole tube in soapy water or pure benzene.
- 3) After cleaning it this way, rinse it out with distilled water.
- 4) Rub prandtl tube carefully dry with a fluff-free cloth and blow it out carefully.
- 5) Let it dry for approx. 30 min.

**Temperature Probe**

As the probes are highly sensitive measuring instruments, they must be cleaned with very great care.

Fibres or other foreign bodies can be carefully removed with fine tweezers.

Dirt deposits on temperature probes can be removed with the following agents:

- running water
- soapy water
- pure benzene

These solutions are only to be applied to the probes with a fluff-free cloth.

**Only carry out surface cleaning! Temperature probes are never to be immersed in the solution!**

**With air temperature probes, take care that no fluids reach the measuring capsule through the orifices.**

### **Humidity probe**

As the probes are highly sensitive measuring instruments, they must be cleaned with very great care.

Dirt deposits on probes can be removed with the following agents:

- running water
- soapy water
- pure benzene

These solutions are only to be applied to the probes with a fluff-free cloth.

**Only carry out surface cleaning! Probes are never to be immersed in the solution!**

With humidity probes, take care that no fluids reach the measuring capsule through the orifices.

### **Cable, extension rod, case**

The following agents:

- Soapy water
- EDP plastic cleaner
- Window cleaning fluid (without ammonia)
- and for any stubborn deposits,  
pure benzene

These solutions are only to be applied to the parts with a fluff-free cloth.

**Only carry out surface cleaning! The parts are never to be immersed in the solution!**

**Checking / Factory Inspections:**

Depending on the application and the loads on the instrument, we consider it highly advisable to have the instrument, respectively the probe annually checked or inspected / repaired at our factory.

**SCS Certificate:**

Schiltknecht Messtechnik AG is an authorised calibration centre for the Swiss Calibration Service SCS for flow rates (air).

(Accredited by the WECC Western European Calibration Cupertino).

The accrediting refers to the calibration of flowmeters for air velocities. On the basis of a multinational agreement between national calibration agencies, this is recognised in the following countries:

BRD, CH, I, GB, NL, S, F, SF, DK, N, IE, SA and A.

The certification is performed with our laser-doppler wind tunnel according to certificate SN EN 45001.

Accreditation number SCS 046.

**Guarantee:**

Our guarantee covers verifiable material or manufacturing defects on systems and devices for a period of 12 months from delivery. For manhandling the guarantee is not applicable.

In the case of an event bringing the guarantee into operation, the defective part is repaired or replaced according to our choice. Transport and travel costs are paid by the ordering party.

The guarantee provisions of the supplier are applicable for non-Schiltknecht material.

We accept no liability with respect to the suitability of the delivered products for the envisaged application.

Our guarantee is in all cases limited to the defective device. Liability for any secondary damages whatever is expressly ruled out.

**EU - Declaration of Conformity:**

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Instrument:       | ManoAir500                      |
| Instrument type:  | Differential pressure manometer |
| Type designation: | MA500                           |

The signing legal authorities state, that the above mentioned equipment meets the requirement of the electromagnetic compatibility (EMC) according to the Guideline of Counsel 89 / 336 EEC.

The evaluation procedure of conformity was assured according to the following standards:

- EN 55022:1994 (emission)      - EN 50082-1:1992 (immunity)

This EU - Declaration of Conformity is based on the Test Report No. MA500-11-95 of Schiltknecht Messtechnik (measured in the EMC-Testcenter of Mettler-Toledo).

Manufacturer: Schiltknecht Messtechnik AG  
Industriestrasse 13  
CH-8625 Gossau/ZH

Authority: F. Doorenbosch

Date: 01.01.1996

Signature:



## Index:

|                                   |                    |                               |                    |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|
| $\Delta p$                        | 32, 34, 36         | Interface                     | 40                 |
| 5 and more digit                  | 36                 | Max                           | 32, 33, 36         |
| Accrediting                       | 47                 | Mean Value                    | 35                 |
| Analogue Output Plug              | 39                 | Min                           | 32, 33, 34, 36     |
| Averaging Time                    | 36                 | Mini2Logger                   | 32, 35             |
| Baro                              | 32, 33, 34, 35     | On/Off                        | 32                 |
| Cable                             | 40                 | Pin-Assignment RS232          | 40                 |
| Certificate                       | 47                 | Pin-Connection                | 38                 |
| Changing the cross-sectional area | 33                 | Recorder Output               | 38                 |
| Changing the Density              | 33                 | Relative Humidity             | 32                 |
| Checking                          | 47                 | Rep                           | 33                 |
| Cleaning / Maintenance            | 43                 | Rep Measurements              | 35                 |
| Cross-Sectional                   | 33                 | RS 232                        | 40                 |
| Density                           | 33                 | SCS Certificate               | 47                 |
| Differential Pressure             | 32                 | Sectional Area                | 33                 |
| Display                           | 36                 | Special Modes                 | 36                 |
| Error Codes                       | 42                 | Standard Cubic                | 32                 |
| EU - Declaration of Conformity    | 48                 | Start / Stop                  | 35                 |
| Exponent                          | 34, 36             | Static Pressure               | 32                 |
| Extension of the Resolution       | 34                 | Swiss Calibration Service SCS | 47                 |
| Factory Inspections               | 47                 | Technical Data                | 41                 |
| Flow                              | 32, 33, 34, 35, 36 | Temp                          | 32, 33, 34, 35     |
| General Handling Tips             | 43                 | Value                         | 32, 33, 34, 35, 36 |
| Guarantee                         | 47                 | Zero Balance                  | 33                 |
| Important Notes                   | 30                 |                               |                    |



# **Mode d'emploi en français**



**Table des matières**

|                                                                                | Page |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| Recommandations importantes .....                                              | 54   |
| Touches:                                                                       |      |
| "On/Off" .....                                                                 | 56   |
| " $\Delta p$ " .....                                                           | 56   |
| "Flow" .....                                                                   | 56   |
| "Temp" .....                                                                   | 56   |
| "Baro" .....                                                                   | 57   |
| "Max" .....                                                                    | 57   |
| "Min" .....                                                                    | 58   |
| "Rep" .....                                                                    | 59   |
| "Start / Stop" .....                                                           | 59   |
| Fonctions spéciales lors de la mise sous tension: .....                        | 60   |
| Indication des valeurs de mesure avec au moins 5 chiffres significatifs: ..... | 61   |
| Sortie enregistreur .....                                                      | 62   |
| Occupation des broches Lemo .....                                              | 62   |
| Connecteur analogique avec câble .....                                         | 63   |
| Interface RS 232: .....                                                        | 64   |
| Caractéristiques techniques .....                                              | 65   |
| Codes d'erreurs du ManoAir500 .....                                            | 66   |
| Nettoyage / Entretien .....                                                    | 67   |
| Conseils généraux d'utilisation .....                                          | 67   |
| Contrôle / Révision en atelier .....                                           | 70   |
| Certificat SCS .....                                                           | 70   |
| Garantie .....                                                                 | 70   |
| Déclaration de conformité UE .....                                             | 71   |

Chère cliente,  
Cher client,

Nous vous remercions de la confiance que vous avez placée en nos produits. Ce mode d'emploi a pour but de maintenir en parfait état de fonctionnement les appareils de mesure et capteurs Schiltknecht, en en garantissant une utilisation sans problèmes et une grande fiabilité. Il est recommandé de lire attentivement ces instructions avant la première mise en service.

Immédiatement après avoir déballé l'appareil, contrôler s'il est conforme du point de vue mécanique. Si vous constatez un dommage dû au transport, il convient d'en faire immédiatement part aux services postaux compétents, ou au transporteur.

## **Recommandations importantes**

Chaque appareil de la Société Schiltknecht est destiné à une étendue de mesurage particulière. Les transducteurs ont donc été spécialement mis au point et construits, conformément à l'étendue de mesurage prévue. L'étalonnage correspond à la valeur mesurée au moment de la mesure. Il se modifie dans le cas d'une manipulation non conforme, et avec le temps.

- Eviter l'humidité, les températures extrêmes, les vibrations et les secousses.
- Appliquer les instructions de nettoyage pour nettoyer l'appareil.
- Enlever immédiatement les batteries usées et les éliminer conformément à la réglementation, pour éviter un arrêt de l'appareil et donc sa détérioration.
- Les perturbations électromagnétiques fortes (transformateurs, appareils radio-électriques, installations d'émission, etc.) peuvent influencer sur la précision de la mesure.

S'assurer :

- que l'appareil est manipulé par un personnel convenablement formé.
- que l'appareil est périodiquement entretenu et étalonné.
- qu'aucune modification n'est effectuée sur l'appareil, au-delà de celles qui sont décrites dans le mode d'emploi.

Si l'utilisation de l'appareil est liée à des risques qui risqueraient de conduire à des dommages dont la Société Schiltknecht pourrait être rendue responsable, s'assurer

- que l'application, et les éventuels risques qui en résultent, ont été notifiés à la Société Schiltknecht avant la première utilisation.
- que les directives convenues avec la Société Schiltknecht, portant sur l'utilisation, l'installation, l'entretien et la surveillance du bon fonctionnement, sont respectées.
- que les directives convenues avec la société Schiltknecht concernant la manœuvre, l'installation l'entretien et le contrôle de bon fonctionnement, sont respectées.

**Touches :**    **Fonctions :**



**La touche "On/Off" allume et éteint l'appareil de mesure.**

**Quand le Mini2Logger est raccordé et en circuit**, la touche "On/Off" est utilisée pour la transmission et la mémorisation des valeurs de mesure individuelles.



**La touche "Dp" permet d'afficher la pression différentielle.**

Pour permuter les unités affichées (Pa, mbar, mmH<sub>2</sub>O), il doit déjà y avoir une indication de pression différentielle. L'unité sélectionnée reste en mémoire même après extinction de l'appareil.



**La touche "Flow" permet d'afficher le débit.**

Pour changer l'unité d'affichage (m/s, l/min, m<sup>3</sup>/h), il doit déjà y avoir une indication de débit.

Si le symbole "F" clignote quand **l'unité est le m<sup>3</sup>/h**, le débit est exprimé en **m<sup>3</sup> normaux**.

L'unité sélectionnée reste mémorisée même après extinction de l'appareil.



**La touche "Temp" permet d'afficher la température du capteur externe de température.**

(Si aucun capteur n'est raccordé, cette touche est bloquée.)

Appuyer pendant longtemps (environ 2 secondes) sur la touche "Temp" pour voir afficher le type du couple thermo-électrique utilisé (E, J, K, T). Le couple utilisé peut alors être modifié avec les touches "Max" et "Min". Utiliser de nouveau la touche "Temp" pour terminer et mémoriser la sélection.

**Appuyer deux fois sur la touche "Temp" pour afficher l'humidité relative du capteur d'humidité externe.**

(Si aucun capteur n'est raccordé, cette touche est bloquée.)

## Baro

**La touche "Baro" permet d'afficher la pression statique (pression absolue à la borne moins).**

Pour changer l'unité d'affichage (bar, kPa), il doit déjà y avoir une indication de pression.

L'unité sélectionnée reste mémorisée même après extinction de l'appareil.

Appuyer pendant longtemps (environ 2 secondes) sur la touche "Baro" pour que l'affichage indique la pression statique avec une résolution dix fois plus grande. Les symboles MAX et MIN clignotent alors à l'affichage. Il est maintenant possible de corriger avec les touches "Max" et "Min" une éventuelle fluctuation de la pression statique.

La sélection est terminée et mémorisée grâce à la touche "Baro".

## Max

**La touche "Max" permet d'indiquer les valeurs maximales des paramètres Dp, Flow, Temp. ou Baro.**

### Mesurage par zéro:

Appuyer pendant longtemps (environ 2 secondes) sur la touche "Max" **en mode Dp** pour mesurer la pression par zéro. Le point décimal clignote.

Le mesurage par zéro dure environ 30 secondes. La valeur de compensation est automatiquement mémorisée, et l'appareil revient en mode normal.

### Changer la densité :

En appuyant la touche "Max" au **mode Flow** pendant l'affichage **m/s**, durant 2 secondes, la valeur de base de la densité sera indiquer au lieu de m/s, qui sert à la calculation du flux.

La valeur de base peut être changé selon la médium et sera automatiquement corriger ave la pression statique et une température de 15°C.

**En branchent un capteur de température**, la densité sera corriger automatiquement ave la pression statique et avec la température. La valeur de base peut être changé selon le médium.

**En branchent un capteur d'humidité**, la densité sera corriger additionnellement en dépendance de l'humidité de l'air. La valeur

de base ne peut pas être changer.

### **Valeur de base de la densité de l'air $\rho$ :**

à 1013 hPa, 0°C = 1,293 kg/m<sup>3</sup> (déposer sur l'eprom)

### **Modifier l'aire en section transversale :**

Appuyer pendant longtemps (environ 2 secondes) sur la touche "Max" **en mode Flow**, l'unité étant "**m<sup>3</sup>/h**", pour que l'affichage indique au lieu de "**m<sup>3</sup>/h**" l'aire en section transversale en **m<sup>2</sup>** nécessaire au calcul du débit.

En mode **Flow**, et avec l'unité "**l/Min**", l'affichage indique en **cm<sup>2</sup>** (dès version du software 2.9) l'aire en section transversale permettant le calcul du débit.

On pourra utiliser les touches "Max" et "Min" pour modifier cette aire en section transversale quand clignotent les symboles "Max" et "Min", ainsi que le premier chiffre de l'aire affichée. La touche "Flow" permet de passer au deuxième chiffre, qui pourra lui aussi être modifié avec "Max" ou "Min". On pourra alors poursuivre comme décrit ci-dessus jusqu'à ce que tous les chiffres soient modifiés. La touche "Rep" permet d'insérer un point (virgule). La touche "Flow" met fin à cette modification.

**Cette aire en section transversale se conserve même après extinction de l'appareil.**



Min

**La touche "Min" permet d'afficher les valeurs minimales des paramètres Dp, Flow, Temp. ou Baro.**

Appuyer pendant longtemps (environ 2 secondes) la touche "Min" **en mode Flow**, quand la valeur de mesure indiquée contient un exposant (par exemple 3.6E3 m<sup>3</sup>/h), pour remplacer sur l'affichage l'exposant par deux chiffres supplémentaires après la virgule. Le symbole de l'unité clignote, pour rappeler que l'unité de mesure n'est pas la bonne. Appuyer sur la touche "Flow" pour revenir à l'affichage de base.

### **Elargissement de la résolution:**

Lors de la mise sous tension de l'appareil de mesure par utilisation de la touche "On / Off", l'affichage indique une résolution de 0,05 % de la valeur finale pour une pression s'écartant de moins de +/- 10% de la valeur finale (valeur moyenne 20 secondes). Une pression qui s'écarte de plus de +/- 10% de la valeur finale est toujours et encore indiquée avec une résolution de 0,5 % par rapport à la valeur finale (valeur moyenne 2 secondes).

Dans des cas particuliers, il peut cependant se révéler utile de réduire la précision de la mesure à moins de 10 % de la valeur finale, et pour cela d'obtenir à l'affichage une valeur quasi-instantanée plus courte (moyenne 2 secondes). Pour cela, procéder comme suit :

Appuyer pendant longtemps (environ 2 secondes) sur la touche

"Min" **en mode Dp** pour réduire la précision de la mesure à 0,5 % de la valeur finale sur toute l'étendue de mesurage.

Appuyer pendant longtemps sur la touche  $\Delta p$  pour ramener l'appareil à la résolution de 0,05 % de la valeur finale, pour une pression s'écartant de moins de +/- 10% de la valeur finale.

**Rep**

**La touche "Rep" permet de procéder à des mesures des moyennes des paramètres Dp, Flow, Temp. ou Baro, sur une période donnée.**

Le Mini2Logger étant raccordé et sous tension, appuyer pendant longtemps sur la touche "Rep" pour recommencer automatiquement la mesure Rep, et pour transmettre les données au Mini2Logger entre deux mesures Rep.

Lors de l'introduction des données, la touche "Rep" insère un point (virgule). Un point après le quatrième chiffre n'est pas indiqué.

**Start  
Stop**

**La touche "Start / Stop" permet de lancer ou d'interrompre les mesures des valeurs moyennes.**

Il est de même possible de définir une certaine période de calcul de moyenne pour la touche "Rep". La combinaison de touches "Start / Stop" et "Rep" lance à l'affichage le nombre de secondes pour la mesure des moyennes. Quand la période souhaitée pour le calcul de la moyenne est atteinte, appuyer de nouveau sur la touche "Start / Stop". La période de calcul de la moyenne est maintenant mémorisée sur la touche "Rep" jusqu'au remplacement de la période de calcul de la moyenne par une nouvelle valeur, ou jusqu'à extinction de l'appareil (période standard de calcul de la moyenne = 6 secondes).

### **Fonctions spéciales lors de la mise sous tension:**

Maintenir enfoncées les touches ci-après pendant la mise sous tension pour mettre l'appareil en mode spécial :

#### **Touches :**    **Fonctions :**



**Si, pendant la mise sous tension avec la touche "On / Off", la touche "Rep" est déjà enfoncée, l'affichage indique la période maximale de calcul de la moyenne, de 7200 secondes.**

Il est maintenant possible de réduire cette valeur maximale par pas de 1800 secondes à l'aide de la touche "Rep. Pour obtenir des valeurs intermédiaires, procéder à un réglage fin avec les touches "Max" ou "Min".

#### **Exemple:**

Vous avez besoin d'une période de calcul de la moyenne de 55 minutes (3300 secondes).

Pour une valeur affichée de 7200 secondes, appuyer deux fois sur la touche "Rep" (affichage 3600 secondes), puis appuyer sur la touche "Min" jusqu'à ce que l'affichage indique 3300 secondes.

Conserver cette période de calcul de la moyenne avec la touche " $\Delta p$ ".

L'appareil étant hors tension, la période de calcul de la moyenne est ramenée à la valeur par défaut de 6 secondes lors d'une nouvelle mise sous tension.

#### **Affichage:**

D'une manière générale, l'affichage de l'appareil indique une valeur moyenne de 2 secondes, renouvelée toutes les 0,5 secondes.

**Exception:** Si l'appareil est en mode haute résolution (résolution 0,05 % de la valeur finale pour une pression s'écartant de moins de +/- 10% de la valeur finale), l'affichage indique une valeur moyenne de 20 secondes.

### **Commutation automatique des valeurs de mesure à 10 % sur l'affichage:**

La pression est indiquée au choix en Pa, en mmH<sub>2</sub>O ou en mbar.

Quand la valeur de mesure est inférieure à 10 % de la valeur finale de l'appareil, la résolution est multipliée par 10.

Cette opération n'est pas possible avec le manomètre 200 Pa pour un affichage en mbar, car l'affichage ne peut avoir que quatre chiffres.

### **Indication des valeurs de mesure avec au moins 5 chiffres significatifs:**

L'affichage du débit indique avec un exposant les valeurs supérieures à 9999 m<sup>3</sup>/h ou l/Min. Le nombre en virgule flottante est affiché avec un chiffre après la virgule, par exemple :

3.6E4 signifie 36000

Appuyer pendant longtemps (environ 2 secondes) sur la touche "**Min**" en mode **Flow**, quand la valeur de mesure est affichée avec un exposant (par exemple 3.6E3 m<sup>3</sup>/h) pour remplacer l'exposant par deux chiffres supplémentaires après la virgule. Le symbole de l'unité clignote pour indiquer que l'unité de mesure n'est pas conforme. On pourra revenir avec la touche "Flow" à l'affichage de base. Exemple :

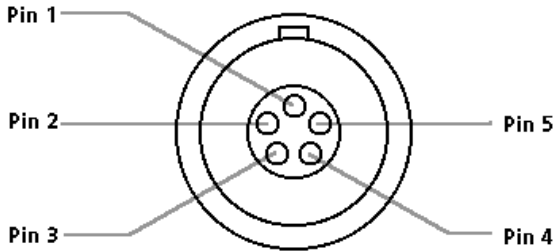
Pour une vitesse d'écoulement de 1 m/s et une aire de 1.010 m<sup>2</sup>, on obtient la valeur de mesure suivante :

3.6E3 m<sup>3</sup>/h

La touche "Min" permet d'afficher deux chiffres supplémentaires après la virgule

= 3.636 (m<sup>3</sup>/h clignote).

**Sortie enregistreur:**



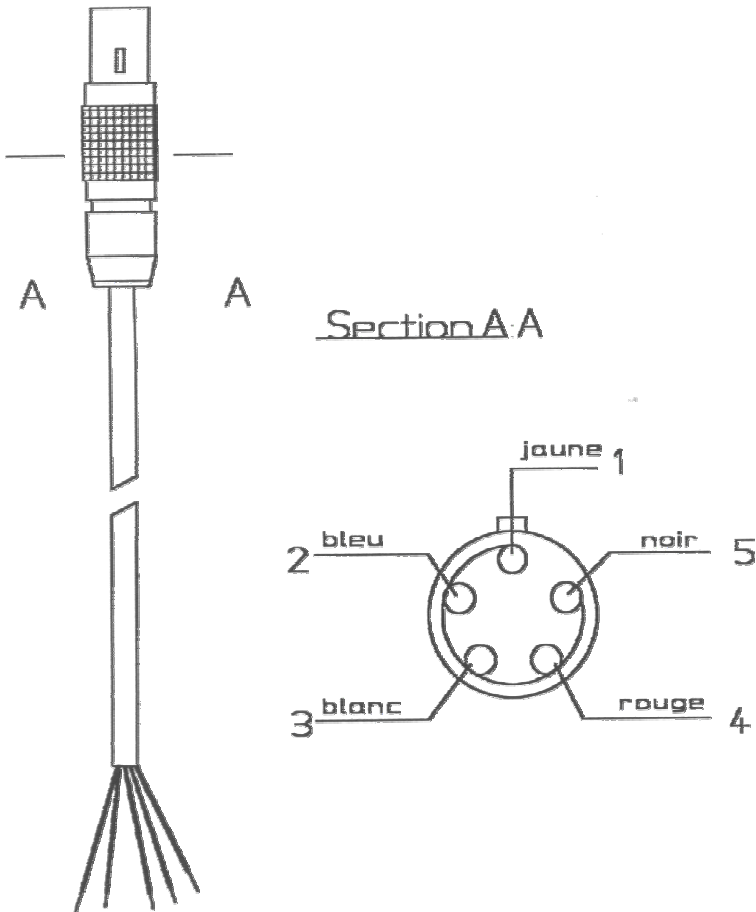
|                |          |                   |
|----------------|----------|-------------------|
| Occupation des | Broche 1 | Masse             |
| broches Lemo : | Broche 2 | Pression          |
|                | Broche 3 | Flow (Ecoulement) |
|                | Broche 4 | Mini2Logger       |
|                | Broche 5 | Mini2Logger       |

**Pression en sortie** +/- 1 Volt pour toute la gamme de pressions,  
**d'enregistreur:** 0 Volt pour pression = 0 Pa

**Vitesse** +/- 1 Volt pour toute la gamme de vitesses  
**d'écoulement en** d'écoulement  
**sortie d'enregistreur:** 0 Volt pour une vitesse d'écoulement de 0 m/s

Appareil +/- 200 Pa : vitesse max 20 m/s => 1 V  
Appareil +/- 2000 Pa : vitesse max 60 m/s => 1 V

# Connecteur analogique avec câble



**Interface RS 232:**

|                 |          |            |
|-----------------|----------|------------|
| <b>Format :</b> | <b>P</b> | "Pression" |
|                 | <b>f</b> | "Flow"     |
|                 | <b>b</b> | "Baro"     |
|                 | <b>t</b> | "Temp"     |
|                 | <b>r</b> | "Humidité" |

- "Pression" = Valeur de mesure de la pression + unité de pression Pa, mmH<sub>2</sub>O, mbar
- "Flow" = Valeur de mesure de l'écoulement + unité d'écoulement m/s, m<sup>3</sup>/h, l/min.
- "Baro" = Valeur de mesure du baromètre + unité du baromètre, kPa, bar
- "Temp" = Valeur de mesure de la température + unité de température °C
- "Humidité" = Valeur de mesure de l'humidité + unité d'humidité %
- "

**Réglage du RS 232:**

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| Vitesse         | 9600 bauds   |
| Bits de données | 7            |
| Bit d'arrêt     | 1            |
| Parité          | Paire (even) |

**Occupation des broches du RS 232:**

**Occupation des broches:**

|                     |               |       |
|---------------------|---------------|-------|
| Câble de liaison AT | Prise 9 pôles | 2 3 5 |
|                     | Prise 9 pôles | 3 2 5 |

**Caractéristiques techniques :**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Gamme de mesure</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Résolution</b>  | <b>Précision</b>                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| <b>ManoAir500 mod. 1</b><br>100% gamme de mesure<br>10% gamme de mesure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | +/- 200 Pa<br>+/- 20 Pa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 Pa<br>0,01 Pa  | +/- 0,2 Pa<br>+/- 0,05 Pa        |
| <b>ManoAir500 mod. 2</b><br>100% gamme de mesure<br>10% gamme de mesure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | +/- 2000 Pa<br>+/- 200 Pa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,0 Pa<br>0,1 Pa   | +/- 2,0 Pa<br>+/- 0,5 Pa         |
| <b>Baromètre</b><br>(Pression statique)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0 à 400 kPa (4 bar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,0 kPa            | +/- 1,0 kPa                      |
| <b>Capteur d'humidité</b><br>Humidité:<br>Température:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0 - 99% HR<br>- 20 à 60°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,1 % HR<br>0,1 °C | +/- 3% HR<br>+/- 0,5 °C          |
| <b>Capteur de température universel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | - 20 à 140°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,1 °C             | à 0 - 70°C 0,2°C<br>> 70°C 0,5°C |
| <b>Capteur de température de l'air</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | - 20 à 140°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,1 °C             | à 0 - 70°C 0,2°C<br>> 70°C 0,5°C |
| <b>Capteur de temp. de surface</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | - 20 à 140°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,1 °C             | à 0 - 70°C 0,2°C<br>> 70°C 0,5°C |
| <b>Capteur universel haute température</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | - 20 à 600°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,1 °C             | à 0 - 70°C 0,5°C<br>> 70°C 1,0°C |
| <b>Thermoélément avec adaptateur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | dépend de l'élément utilisé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,0 °C             | dépend de l'élément utilisé      |
| <b>Capacité de surcharge</b><br><b>Raccordement</b><br><b>Milieux de mesure</b><br><b>Unités de mesure</b><br><br><b>Affichage digital</b><br><b>Régime de mesure</b><br><b>Alimentation</b><br><b>Pile</b><br><b>Consommation</b><br><b>Durée sur pile</b><br><b>Sortie</b><br><br><br><br><br><b>Dimension du boîtier</b><br><b>Protection boîtier</b><br><b>Poids</b><br><b>Temp. d'ambiance</b><br><b>Temp. de stockage</b><br><b>Humidité de l'air</b><br><b>Etalon de référence</b> | 4 bar (pression statique max. admissible)<br>Raccord à fiche pour tuyau souple Ø 3 mm<br>Air sec d'instrumentation ou gaz inerte<br><b>Pression:</b> Pa, mbar, mmH <sub>2</sub> O<br><b>Flux:</b> m/s, l/min, m <sup>3</sup> /h<br>LCD 4 caractères<br>2 mesures par seconde<br>Batterie (2 x 9 volts) ou bloc secteur externe<br>Leclanché LR22-9 V<br>env. 40 mA<br>env. 8 heures<br><b>Pression:</b> +/- 1 volt <b>Flux:</b> +/- 1 volt<br>Sortie pour <b>Mini2Logger</b> (intervalle 0,5 s)<br>Sortie pour <b>RS232</b> (intervalle 0,5 s)<br>190x150x70 mm (avec étrier de support 250x180x70 mm)<br>IP 40<br>env. 1000 gr<br>10 à 40°C<br>-30 à 80°C<br>0 à 90% HR, non condensant<br>Micromanomètre selon Betz à 22°C / 960 hPa |                    |                                  |

**Codes d'erreurs du ManoAir500:**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>E.01<br/>- E.01<br/>E.02<br/>- E.02<br/>E.03</p> | <p>= Supérieur à l'étendue de mesure de la pression (+)<br/>= Inférieur à l'étendue de mesure de la pression (-)<br/>= Supérieur à l'étendue de mesure de la température (+)<br/>= Inférieur à l'étendue de mesure de la température (-)<br/>= Dépassement du temps de mesure (+)</p> |
| <p>E.04<br/>E.05<br/>E.06<br/>E.07</p>              | <p>L'apparition de l'un de ces codes d'erreurs indique un défaut de fonctionnement interne de l'appareil. Si ce code d'erreur apparaît après une nouvelle mise sous tension, envoyer l'appareil à la révision.</p>                                                                    |
| <p>E.08<br/>E.09<br/>E.11<br/>E.12</p>              | <p>= Dépassement de l'étendue de mesure de l'écoulement (+)<br/>= Dépassement de l'étendue de mesure du baromètre (+)<br/>= Dépassement de l'étendue de mesure de l'humidité (+)<br/>= Dépassement de l'étendue de mesure du débit (+)</p>                                            |

**Nettoyage / Entretien:**

Nos manomètres sont des appareils de précision, qui fonctionnent sans aucun problème s'ils sont convenablement manipulés. Il suffit de respecter les consignes données dans le mode d'emploi pour conserver les appareils et les capteurs en parfait état de fonctionnement : ce n'est qu'ainsi que la fiabilité du système de mesure est garantie. Chaque appareil de mesure possède sa propre étendue de mesurage, et les valeurs de mesure doivent lui correspondre.

Si toutefois des problèmes apparaissent, ne tentez surtout pas d'ouvrir l'appareil et de procéder vous-même à des réparations ; nos services clientèle pourront toujours effectuer les opérations nécessaires.

**Conseils généraux d'utilisation:**

- Ne pas plier exagérément le câble de raccordement (risque de rupture du câble)
- Respecter rigoureusement les instructions de nettoyage
- Laisser lentement refroidir le capteur de haute température après échauffement ; ne jamais le refroidir brusquement dans de l'eau froide ou analogues.
- Enlever immédiatement les batteries usées et les éliminer selon la réglementation, pour éviter une usure et donc une détérioration de l'appareil
- Des perturbations électromagnétiques fortes (transformateurs, appareils radio-électriques, installations d'émission, etc.), peuvent influencer sur la précision de la mesure.

**Instructions de nettoyage:**

Avant le nettoyage, éteindre ou débrancher l'appareil et le capteur.

**Afficheur:**

Utiliser les produits suivants pour nettoyer l'afficheur:

- Eau savonneuse
- Nettoyant pour plastiques à usage informatique
- Nettoyant pour fenêtres (sans ammoniaque)
- Eventuellement, pour les salissures rebelles, de l'essence pure.

Ces solutions ne doivent être appliquées sur l'appareil qu'avec un chiffon non pelucheux.

**L'appareil ne doit en aucun cas être immergé dans la solution.**

**Tube de Pitot:**

Si le tube de Pitot est encrassé ou colmaté, nous vous recommandons les nettoyants suivants :

- Eau courante
- Eau savonneuse
- Alcool pur

**Exemple de nettoyage :**

- 1) Nettoyer le capteur avec précaution sur les deux faces à l'aide d'air comprimé (pression maximale 0.5 bar).
- 2) Si l'encrassement ne part pas, et si le tube est encore colmaté, rincer le tube avec de l'eau (pression maximale 1 bar), ou placer la totalité du tube dans de l'eau savonneuse ou de l'alcool pur.
- 3) Après nettoyage du tube à l'eau savonneuse ou à l'alcool, il est recommandé de rincer le tube avec de l'eau distillée jusqu'à ce qu'il soit propre.
- 4) Frotter extérieurement à sec le tube de Pitot avec un chiffon sec, propre et non pelucheux, et le nettoyer à l'air comprimé.
- 5) Laisser le tube sécher pendant environ 30

minutes.

### **Capteurs de température:**

Les capteurs sont des instruments de mesure extrêmement sensibles, et leur nettoyage doit se faire avec de grandes précautions.

Utiliser une pincette fine pour enlever soigneusement les fibres ou les autres corps étrangers.

Les encrassements des capteurs de température peuvent être enlevés avec les produits suivants :

- Eau courante
- Eau savonneuse
- Essence pure

Ces solutions ne doivent être appliquées sur les capteurs qu'avec un chiffon non pelucheux. Ne nettoyer que la surface. **Les capteurs ne doivent jamais être entièrement immergés dans la solution.**

**Dans le cas du capteur de température de l'air, veiller à ce qu'aucun liquide ne passe par le trou pour atteindre la pastille de mesure.**

### **Capteurs d'humidité:**

Les capteurs sont des instruments de mesure extrêmement sensibles, et leur nettoyage doit se faire avec toutes les précautions nécessaires. Les encrassements sur le capteur peuvent être éliminés par les produits suivants :

- Eau savonneuse
- Essence pure

Ces solvants ne doivent être appliqués sur les capteurs qu'avec un chiffon non pelucheux. Ne nettoyer que la surface. **Le capteur ne doit jamais être entièrement immergé dans la solution.**

**Veiller à ce qu'aucun liquide n'arrive sur la pastille de mesure.**

### **Contrôle / Révision en atelier:**

Selon l'utilisation de l'appareil de mesure, nous pensons qu'il est raisonnable de faire contrôler ou réviser/réparer l'appareil ou les capteurs une fois par an dans les ateliers du fabricant.

### **Certificat SCS:**

Schiltknecht Messtechnik AG est le service d'étalonnage du service de calibrage suisse pour les vitesses d'écoulement (air) (accréditation de la WECC, Western Européen Calibration Coopération). L'accréditation concerne l'étalonnage des appareils de mesure de l'écoulement qui mesurent la vitesse de l'air. Cet étalonnage est reconnu dans les pays suivants, grâce à la Convention Multinationale entre les services nationaux d'étalonnage : RFA, CH, I, GB, NL, S,F, SF, DK, N, IE, SA et A.

La certification est effectuée avec notre soufflerie Laser-Doppler selon le certificat SN EN 45001.

Numéro d'accréditation : SCS 046.

### **Garantie :**

Pour tous défauts de matière ou de fabrication décelables sur les installations et appareils, nous assumons la garantie pendant 12 mois à compter de la date de livraison. Les revendications en garantie ne sont pas acceptées en cas d'utilisation non conforme.

Si la garantie s'applique, la pièce défectueuse va être, à notre choix, réparée gratuitement ou remplacée. Les frais de transport et de déplacement sont à la charge du client.

Pour les équipements de tiers, les conditions de garantie sont celles de ce dernier.

Nous n'assumons aucune responsabilité quant à l'adéquation entre la marchandise livrée et l'application prévue.

Dans tous les cas, notre responsabilité se limite à l'appareil défectueux. Une responsabilité plus étendue, pour quelques dommages que ce soit, est

expressément exclue.

### **Déclaration de conformité UE:**

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| Appareil :                  | ManoAir500             |
| Désignation de l'appareil : | Manomètre différentiel |
| Désignation du type :       | MA500                  |

Nous déclarons par le présent document que les appareils décrits ci-dessus satisfont aux dispositions de la directive sur la compatibilité électromagnétique 89 /336 CEE.

Les normes harmonisées suivantes ont été utilisées :

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| - EN 55022:1994 (Emission) | - EN 50082-1:1992 (Immunité) |
|----------------------------|------------------------------|

Cette déclaration de conformité a été établie sur la base du procès-verbal d'essai No MA500-11-95 Société Schiltknecht Messtechnik (mesures effectuées dans le laboratoire d'essais CEM Mettler-Toledo) .

Société: Schiltknecht Messtechnik AG  
 Industriestr. 13  
 CH-8625 Gossau  
 Directeur : F. Doorenbosch

Date: 01.01.1996

Signature :



## **Index:**

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| $\Delta p$ .....                     | 56, 57, 60         |
| Affichage.....                       | 60                 |
| Aire en Section Transversale .....   | 57                 |
| Baro .....                           | 56, 57, 58, 59     |
| Caractéristiques Techniques.....     | 65                 |
| Certificat SCS .....                 | 70                 |
| Codes d'erreurs .....                | 66                 |
| Connecteur Analogique.....           | 63                 |
| Conseils généraux d'utilisation..... | 67                 |
| Couple Thermo-électrique .....       | 56                 |
| Déclaration de conformité UE .....   | 71                 |
| Elargissement de la Résolution.....  | 58                 |
| Exposant.....                        | 58, 60             |
| Flow .....                           | 56, 57, 58, 59, 60 |
| Fonctions Spéciales .....            | 60                 |
| Garantie .....                       | 70                 |
| Humidité Relative .....              | 56                 |
| Instructions de nettoyage .....      | 68                 |
| Interface RS 232 .....               | 64                 |
| m <sup>3</sup> normaux .....         | 56                 |
| Max.....                             | 56, 57             |
| Mesurage par Zéro .....              | 57                 |
| Mesure des Moyennes.....             | 59                 |
| Min .....                            | 56, 57             |
| Mini2Logger .....                    | 56, 59             |

|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Modifier l'aire en Section        |                |
| Transversale.....                 | 57             |
| Nettoyage / Entretien .....       | 67             |
| Occupation des broches.....       | 64             |
| Occupation des Broches.....       | 64             |
| On/Off .....                      | 56             |
| Période de Calcul de la Moyenne   |                |
| .....                             | 59, 60         |
| Pression Absolue .....            | 56             |
| Pression Différentielle.....      | 56             |
| Recommandations Importantes...    | 54             |
| Réduire la Précision de la Mesure | 58             |
| Rep .....                         | 57, 60         |
| Révision en atelier .....         | 70             |
| RS 232 .....                      | 64             |
| Sortie Enregistreur.....          | 62             |
| Temp .....                        | 56, 57, 58, 59 |
| Température .....                 | 56             |
| Valeur Finale .....               | 58, 60         |
| Valeur Moyenne.....               | 58, 60         |
| Valeurs de Mesure avec au moins 5 |                |
| chiffres significatifs.....       | 60             |
| Valeurs Maximales .....           | 57             |
| Valeurs Minimales .....           | 58             |